

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования

«Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала

И.В. Арзин



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы электротехники

Специальность среднего профессионального образования

35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

(код и наименование специальности)

базовой подготовки

Форма обучения

очная / заочная

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы электротехники» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) базового уровня  
35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

*код и наименование специальности*

Организация-разработчик: Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева» (Петуховский филиал ФГБОУ ВО Курганская ГСХА)

Разработчик:

Бутенко Елена Владимировна, преподаватель Петуховского филиала ФГБОУ ВО Курганская ГСХА

ОДОБРЕНА

предметно - цикловой комиссией дисциплин специального цикла по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Протокол от 23 июня 2016 г. № 11

Председатель: *Бутенко Е.В.*

ИЗМЕНЕНИЯ РАССМОТРЕНЫ

на заседании предметно - цикловой комиссией дисциплин специального цикла по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Протокол от 23 03 2017 г. № 07

Председатель: *Бутенко Е.В.*

ИЗМЕНЕНИЯ РАССМОТРЕНЫ

на заседании предметно - цикловой комиссией дисциплин профессионального учебного цикла по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Протокол от 19 04 2018 г. № 08

Председатель: *Бутенко Е.В.*

ИЗМЕНЕНИЯ РАССМОТРЕНЫ

на заседании предметно - цикловой комиссией дисциплин профессионального учебного цикла по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Протокол от 21 03 2019 г. № 08

Председатель: *Бутенко Е.В.*

ИЗМЕНЕНИЯ РАССМОТРЕНЫ

на заседании предметно - цикловой комиссией дисциплин профессионального учебного цикла по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Протокол от \_\_\_\_\_ 201\_\_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Председатель:

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Область применения программы	4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.3 Цели и задачи учебной дисциплины, требования к результатам освоения учебной дисциплины	4
1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	7
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
3.1 Образовательные технологии	15
3.2 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	15
3.3 Информационное обеспечение обучения	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Основы электротехники»

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО, входящей в состав укрупненной группы специальностей 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство:

#### 35.02.08 Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональном обучении в рамках реализации программ профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы** – программы подготовки специалистов среднего звена: Учебная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла основной профессиональной образовательной программы.

### 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины, требования к результатам освоения учебной дисциплины:

#### **Цели:**

- формирование теоретической базы для понимания физических процессов в электротехнических устройствах различного назначения,
- воспитание информационной культуры личности, понимания значимости электрической энергии в жизни современного общества.

#### **Задача:**

- овладение теоретическими знаниями и практическими умениями, необходимыми для изучения профессиональных модулей, в повседневной профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- рассчитывать параметры электрических схем;
- собирать электрические схемы;
- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- электротехническую терминологию;
- основные законы электротехники;
- типы электрических схем;
- правила графического изображения элементов электрических схем;
- методы расчета электрических цепей;
- основные элементы электрических сетей;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты;
- схемы электроснабжения;
- основные правила эксплуатации электрооборудования;
- способы экономии электроэнергии;
- основные электротехнические материалы;
- правила сращивания, спайки и изоляции проводов.

#### **Формируемые компетенции**

## **Общие компетенции**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

## **Профессиональные компетенции**

ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.

ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных электроустановок.

ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.

ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.

ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.

ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность.

ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.3. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.4. Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.

ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

## **1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 205 часов, в том числе:

по очной форме обучения

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 136 часов;

самостоятельной работы обучающегося 57 часов;

консультации 12 часов;  
по заочной форме обучения  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 28 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 177 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	205
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	136
в том числе:	
лабораторные работы	30
практические занятия	30
контрольные работы	7
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	57
в том числе:	
выполнение расчетных заданий	24
выполнение графических заданий	8
тематика внеаудиторной самостоятельной работы (рефераты, сообщения, кроссворды, сравнительные таблицы)	25
<b>Консультации</b>	12
<b>Итоговая аттестация</b> по дисциплине в форме экзамена	

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	205
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	28
в том числе:	
лабораторные работы	-
практические занятия	10
контрольные работы	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	177
в том числе внеаудиторная самостоятельная работа: подготовка к аудиторным занятиям, в т.ч. к экзамену подготовка и выполнение домашних контрольных работ консультации	177
<b>Итоговая аттестация</b> по дисциплине в форме экзамена	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы электротехники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов Очн/заоч	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Содержание дисциплины «Основы электротехники», ее связь с другими дисциплинами. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие электротехники.	1	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Вид деятельности:</b> Познавательная деятельность – работа с источниками информации: учебными, периодическими изданиями, Интернет-ресурсами. <b>Задание:</b> Сообщения об ученых, внесших вклад в развитие электротехники.	4	
<b>Раздел 1. Электрические и магнитные цепи</b>		<b>126 /24<sup>1</sup></b>	
<b>Тема 1.1</b> Электрическое поле и электрическая емкость	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Строение веществ. Напряженность электрического поля. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость.	5	1
	Напряжение и потенциал. Конденсаторы. Электрическая емкость. Параллельное соединение конденсаторов.		2
	Последовательное соединение конденсаторов. Смешанное соединение конденсаторов.		2
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Расчет электростатических цепей		
	Контрольная работа №1 (Тема 1.1)	1	
<b>Тема 1.2.</b> Линейные электрические цепи постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Электрическая цепь и ее основные элементы. Законы Ома.	13	1
	Сопротивление и проводимость. Работа и мощность. Закон Джоуля-Ленца.		1
	Законы Кирхгофа. Последовательное соединение резисторов.		2
	Параллельное соединение резисторов. Смешанное соединение резисторов.		2
	Сложная электрическая цепь. Метод наложения. Баланс мощностей.		2

<sup>1</sup> Указание обязательной (аудиторной) нагрузки по заочной форме обучения, максимальная нагрузка совпадает



	Метод составления уравнений по законам Кирхгофа.		2
	Соединение в звезду и в треугольник. Условия эквивалентности соединений звезда – треугольник. Формулы перехода от звезды к треугольнику и наоборот.		2
	<b>Лабораторные работы</b>	6	
	Измерение удельного сопротивления проводникового материала		
	Исследование режима работы источника тока		
	Исследование цепи постоянного тока при различных соединениях резисторов		
	<b>Практические занятия</b>	10	
	Расчет цепи постоянного тока методом «сворачивания схем»		
	Расчет разветвленных цепей методом наложения		
	Расчет разветвленных цепей методом составления уравнений по законам Кирхгофа		
	Расчет разветвленных цепей методом узлового напряжения		
	Расчет цепей постоянного тока методом преобразований		
	Контрольная работа №2 (Тема 1.2)	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Вид деятельности:</b> Сравнение разных приемов решения задачи <b>Задание:</b> Выполнение расчетного семестрового задания (Расчет разветвленной цепи методом наложения, методом составления уравнений по законам Кирхгофа и методом узлового напряжения). <b>Вид деятельности:</b> Систематизация учебного материала <b>Задание:</b> Составление и оформление кроссвордов по теме.	10	
Тема 1.3. Магнитное поле и электромагнитная индукция	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Графическое изображение магнитного поля. Правило буравчика. Магнитная индукция. Правило левой руки. Магнитный поток. Напряженность магнитного поля.	5	1
	Магнитное поле катушки. Индуктивность. Явление электромагнитной индукции. Правило правой руки.		2
	ЭДС в контуре. Правило Ленца. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. Трансформатор.		1
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Определение ЭДС электромагнитной индукции		
	Контрольная работа №3 (Тема 1.3)	1	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Вид деятельности:</b> Систематизация учебного материала <b>Задание:</b> Составление и оформление кроссвордов, ребусов или сканвордов по теме.	4	
<b>Тема 1.4.</b> Однофазные электрические цепи переменного тока	<b>Содержание учебного материала</b>	13	
	Значение переменного тока. Период. Частота. Получение переменной ЭДС. Мгновенное, максимальное и действующее значение переменного тока. Фаза. Сдвиг фаз.		1
	Графическое изображение синусоидальных величин: волновая и векторная диаграмма. Цепь с резистором.		1
	Цепь с идеальной катушкой. Реактивное индуктивное сопротивление. Реактивная мощность. Цепь с активно-индуктивной нагрузкой. Треугольник сопротивлений.		1
	Цепь с идеальным конденсатором. Реактивное емкостное сопротивление. Реактивная емкостная мощность. Цепь с активно-емкостной нагрузкой. Треугольник мощностей.		1
	Общий случай последовательной цепи. Резонанс напряжений.		2
	Разветвленная цепь переменного тока. Резонанс токов.		2
	Коэффициент мощности и его повышение. Компенсация реактивной мощности.		2
	<b>Лабораторные работы</b>	12	
	Знакомство с интерфейсом и возможностями моделирующей программы «ELECTRONIC WORKBENCH V5.12».		
	Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и реактивного элементов.		
	Исследование резонанса напряжений в неразветвленной цепи переменного тока.		
	Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением активного и реактивного элементов.		
	Исследование резонанса токов в разветвленной цепи переменного тока.		
	Коэффициент мощности и его повышение.		
	<b>Практические занятия</b>	10	
	Расчет последовательной цепи переменного тока.		
	Резонанс напряжений.		

	Расчет разветвленной цепи переменного тока общим методом.		
	Расчет разветвленной цепи переменного тока методом проводимости.		
	Коэффициент мощности и его повышение.		
	Контрольная работа №4 (Тема 1.4)	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Вид деятельности:</b> Систематизация учебного материала <b>Задание:</b> Составление сравнительной таблицы цепей синусоидального переменного тока с различным характером нагрузки <b>Вид деятельности:</b> Сравнение разных приемов решения задачи <b>Задание:</b> Выполнение расчетного семестрового задания (Расчет разветвленной цепи переменного тока общим методом и методом проводимостей).	9	
<b>Тема 1.5.</b> Трехфазные электрические цепи	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора звездой. Соотношение между линейными и фазными токами и напряжениями. Расчет симметричного потребителя, соединенного звездой. Векторная диаграмма.	5	1
	Расчет несимметричной звезды графо-аналитическим методом		2
	Соединение обмоток генератора в треугольник. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами. Расчет трехфазного потребителя при симметричной и несимметричной нагрузке фаз		2
	<b>Лабораторные работы</b>	4	
	Исследование трехфазной цепи при соединении в звезду		
	Исследование трехфазной цепи при соединении в треугольник		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Расчет симметричного режима трехфазных цепей		
	Контрольная работа №5 (Тема 1.5)	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Вид деятельности:</b> Сравнение разных способов соединения потребителей <b>Задание:</b> Расчетное задание по трехфазным цепям переменного тока при различных схемах соединения нагрузки.	8	
<b>Раздел 2. Электротехнические устройства, электрические сети и схемы электроснабжения</b>		57/4	

<b>Тема 2.1.</b> Электрические измерения	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные понятия электрических измерений. Характеристики и виды средств измерений. Классификация и маркировка приборов. Электромеханические измерительные приборы	7	1
	Масштабные измерительные преобразователи: шунты, добавочные сопротивления, измерительные трансформаторы тока и напряжения. Измерение силы тока и напряжения в цепях постоянного и переменного тока.		2
	Измерение мощности. Ваттметр. Учет электрической энергии.		2
	Измерение сопротивления. Мегомметр. Измерение частоты переменного тока. Вибрационный частотомер. Измерение коэффициента мощности. Фазометр.		2
	<b>Лабораторные работы</b>	8	
	Измерение силы тока, напряжения и мощности измерительным комплектом.		
	Измерение мощности в трехфазных цепях.		
	Измерение сопротивления изоляции проводов и обмоток двигателя. Работа с мегомметром.		
	Учет электрической энергии в цепях однофазного и трехфазного тока.		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Расчет параметров масштабных измерительных преобразователей.		
	Контрольная работа №6 (Тема 2.1)	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Вид деятельности:</b> Деятельность с практической основой – составление схем измерения <b>Задание:</b> Выполнение индивидуального семестрового задания по вычерчиванию схем включения электроизмерительных приборов для определения тока, напряжения и мощности. <b>Вид деятельности:</b> Познавательная деятельность – работа с источниками информации: учебными, периодическими изданиями, Интернет-ресурсами. <b>Задание:</b> Написание рефератов по теме: «Измерение неэлектрических величин электрическими методами» Измерение температуры Измерение влажности Измерение давления Измерение линейного и углового перемещения	14	

	Измерение концентрации Применение электрических средств измерений для анализа свойств и состава молока и кормосмесей Измерение уровня Измерение скорости воздуха и расхода газов и жидкостей		
<b>Тема 2.2.</b> Электротехнические материалы	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Проводниковые и изоляционные материалы, применяемые в электротехнике.	3	1
	Ферромагнитные материалы. Циклическое их перемагничивание		1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Вид деятельности:</b> Систематизация учебного материала <b>Задание:</b> Составление сравнительной характеристики магнитных материалов	2	
<b>Тема 2.3.</b> Электрические машины постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Устройство машин постоянного тока. Принцип действия генератора постоянного тока. Принцип действия и основные характеристики двигателей постоянного тока	2	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Вид деятельности:</b> Систематизация учебного материала <b>Задание:</b> Составление таблицы Устройство и назначение элементов конструкции МПТ	2	
<b>Тема 2.4.</b> Электрические машины переменного тока	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Принцип действия генератора переменного тока. Конструкция синхронного генератора. Вращающееся магнитное поле. Конструкция и принцип действия асинхронного двигателя	2	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Вид деятельности:</b> Систематизация учебного материала <b>Задание:</b> Составление таблицы Устройство и назначение элементов конструкции машин переменного тока	2	
<b>Тема 2.5.</b> Электрические сети и схемы электрообеспечения	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Процесс производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии. Электростанции. Трансформаторы. Схемы электрообеспечения.	5	1
	Принцип действия, устройство и назначение аппаратуры управления и защиты: предохранитель, автоматический выключатель, рубильник, магнитный пускатель. Основные правила эксплуатации электрооборудования. Экономия		1

	электрической энергии.		
	Принципиальные электрические, монтажные схемы. Правила графического изображения элементов электрических схем.		2
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Чтение электрических схем.		
	Контрольная работа №7(Тема 2.2 – 2.5)	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Вид деятельности:</b> Формирование навыков чтения и вычерчивания схем <b>Задание:</b> Вычерчивание электрических схем	2	
Итоговое повторение		8	
<b>Консультации.</b> Формы: групповые, индивидуальные Темы: 1.Расчет электростатических цепей 2.Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом наложения 3.Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом составления уравнений и методом узлового напряжения 4.Правила буравчика, правой и левой руки 5.Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока 6. Резонанс напряжений 7. Расчет разветвленной цепи однофазного переменного тока 8. Расчет трехфазных цепей при соединении в звезду и в треугольник 9. Измерение силы тока и напряжения 10.Измерение мощности 11.Электрические машины 12.Электрические сети и схемы электроснабжения		12	
<b>Самостоятельная работа обучающихся по заочной форме обучения</b> Подготовка к аудиторным занятиям, в т.ч. к экзамену Подготовка и выполнение домашней контрольной работы, консультации		177	
<b>Всего:</b>		<b>205</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Образовательные технологии

3.1.1 При реализации различных видов учебных занятий по дисциплине «Основы электротехники» используются следующие образовательные технологии:

Вид занятия	Используемые образовательные технологии
Теоретическое обучение (ТО)	Информационно-коммуникационные (ИКТ)
Практические занятия (ПЗ)	Информационно-коммуникационные (ИКТ)
Лабораторные занятия (ЛР)	Информационно-коммуникационные (ИКТ)

3.1.2 При преподавании дисциплины «Основы электротехники» используются следующие активные формы проведения занятий по видам аудиторных занятий:

Вид занятия	Используемые активные формы проведения занятий
ТО	Компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, лекции – визуализации, лекционно – семинарская форма обучения
ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
ЛР	Компьютерные симуляции, моделирование

#### 3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Электротехника».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

По количеству обучающихся

- посадочные места по количеству обучающихся;

На лабораторию

- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электротехника»;
- модели измерительных приборов различных систем, машин постоянного и переменного тока;
- образцы электротехнических материалов;
- лабораторное оборудование «Уралочка»;
- мультимедийные учебные материалы;
- тестовый материал для контроля знаний
- экран.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор (переносные).

#### 3.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Литература Для обучающихся

##### Основные источники

1. Основы электротехники: Конспект лекций для студентов средних профессиональных учебных заведений, специальность 35.02.08 Электрфикация и автоматизация сельского

хозяйства /Е.В.Бутенко. – Петухово: Петуховский филиал ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, 2016.- количество с. 155.

2. Теоретические основы электротехники: Учебник / Е.А. Лоторейчук. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 320 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/444811>

#### **Дополнительные источники**

1. Клепча, В. Ф. Электротехника. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Ф. Клепча. — Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67802.html>

2. Крутов, А. В. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Крутов, Э. Л. Кочетова, Т. Ф. Гузанова. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016.: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67742.html>

3. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач: Учебное пособие / Лоторейчук Е.А. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 272 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544704>

4. Электротехнические измерения: Учебное пособие / Хромоин П. К. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с.: - (Профессиональное образование) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538860>

### **Для преподавателей**

#### **Основные источники**

1. Крутов, А. В. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Крутов, Э. Л. Кочетова, Т. Ф. Гузанова. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 376 с.: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67742.html>

2. Теоретические основы электротехники: Учебник / Е.А. Лоторейчук. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 320 с.: ил.; Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/444811>

#### **Дополнительные источники**

1. Клепча, В. Ф. Электротехника. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Ф. Клепча. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016.: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67802.html>

2. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач: Учебное пособие / Лоторейчук Е.А. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 272 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544704>

3. Теоретические положения и тестирование базовых знаний по электротехнике: Учебное пособие / Чесноков А.В., Поляков А.Е., Филимонова Е.М. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 164 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/519269>

4. Электротехнические измерения: Учебное пособие / Хромоин П. К. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с.: - (Профессиональное образование) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538860>

5. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения: учебник/ З.А. Хрусталева. – М.: КНОРУС, 2012. – 208с.

#### **Интернет-ресурсы (для обучающихся и для преподавателей)**

1. Вся электрика от А до Я. [Электронный ресурс] // [сайт] / Компания 21 век – 220В. – Режим доступа: <http://www.21vek-220v.ru>

2. Дом энергии - сайт об альтернативных источниках энергии, электростанциях и генераторах [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://dom-en.ru>



3. Персональный сайт преподавателя Бутенко Е.В. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elena70.ucoz.ru>
4. Школа для электрика все секреты мастерства [Электронный ресурс] / Источник информации: **Школа для электрика: электротехника и электроника**. Статьи, советы, полезная информация. – Режим доступа: <http://electricalschool.info>
5. Электрокласс. Информационно – справочное издание [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://eleczon.ru/ucheba.html>
6. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс] // [сайт], 2005. – Режим доступа: <http://electrolibrary.info>
7. Электротехника в доступной форме. [Электронный ресурс] // [сайт], 2013 – Режим доступа: <http://electrono.ru>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, творческих заданий, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
читать принципиальные, электрические и монтажные схемы (ОК1 – ОК9, ПК1.1. – ПК1.3., ПК2.1. – ПК2.3., ПК3.1. – ПК3.4., ПК4.1. – ПК4.4.)	Лабораторные работы №№1-15; Практические занятия №№1-15 Самостоятельные работы №№2,3,5-9,11-13 Контрольные работы №№1,2,4,6,7
рассчитывать параметры электрических схем (ОК1 – ОК9, ПК1.1. – ПК1.3., ПК2.1. – ПК2.3., ПК3.1. – ПК3.4., ПК4.1. – ПК4.4.)	Лабораторные работы №№1-15; Практические занятия №№1-14 Самостоятельные работы №№2-7 Контрольные работы №№1-6
собирать электрические схемы (ОК1 – ОК9, ПК1.1. – ПК1.3., ПК2.1. – ПК2.3., ПК3.1. – ПК3.4., ПК4.1. – ПК4.4.)	Лабораторные работы №№1-15; Самостоятельные работы №№2,3,5-10 Контрольные работы №№4-6
пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями (ОК1 – ОК9, ПК1.1. – ПК1.3., ПК2.1. – ПК2.3., ПК3.1. – ПК3.4., ПК4.1. – ПК4.4.)	Лабораторные работы №№1-15; Практические занятия №№14,15 Самостоятельные работы №№2,3,5-9 Контрольная работа №2,4,6
проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ (ОК1 – ОК9, ПК1.1. – ПК1.3., ПК2.1. – ПК2.3., ПК3.1. – ПК3.4., ПК4.1. – ПК4.4.)	Лабораторные работы №№12-15; Самостоятельные работы №№8,9
<b>Знания:</b>	
электротехническую терминологию	Лабораторные работы №№1-15; Практические занятия №№1-15 Самостоятельные работы №№1-13 Контрольные работы №№1-7
основные законы электротехники	Лабораторные работы №№1-15; Практические занятия №№1-15 Самостоятельные работы №№1-7,11,12 Контрольные работы №№1-7
типы электрических схем	Практическое занятие №15 Самостоятельные работы №№5-9,11-13 Контрольные работы №№4-7
правила графического изображения элементов электрических схем	Лабораторные работы №№1-15; Практические занятия №№1-15 Самостоятельные работы №№2,3,5-9,11-13 Контрольные работы №№2,4,5,6,7
методы расчета электрических цепей	Практические занятия №№1-14 Самостоятельные работы №№4,5,6,7 Контрольные работы №№1,2,4,5
основные элементы электрических сетей	Лабораторные работы №№5-11; Практическое занятие №15

	Самостоятельные работы №№5-9,13 Контрольные работы №№4,5,6
принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты	Лабораторные работы №№12-15; Самостоятельные работы №№4,8,9,11-13 Контрольные работы №№3,6,7
схемы электроснабжения	Практическое занятие №15 Самостоятельная работа №13 Контрольная работа №№7
основные правила эксплуатации электрооборудования	Лабораторные работы №№9-11; Практическое занятие №12 Самостоятельные работы №№5-7,11-13 Контрольные работы №№4,5,7
способы экономии электроэнергии	Лабораторные работы №№9-11; Практическое занятие №12 Самостоятельные работы №№5-7,11-13 Контрольные работы №№4,5,7
основные электротехнические материалы	Самостоятельная работа №10 Контрольная работа №№7
правила сращивания, спайки и изоляции проводов	Лабораторные работы №№12-15; Самостоятельные работы №№8,9,10 Контрольные работы №№6,7
<b>Формы оценки результативности обучения:</b> - накопительная система баллов, на основе которой осуществляется допуск к экзамену; - традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых осуществляется допуск к экзамену; - итоговая оценка выставляется по результатам сдачи экзамена.	
<b>Методы оценки результатов обучения:</b> – мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения нового знания каждым обучающимся; – формирование результата итоговой аттестации по дисциплине на основе суммы результатов текущего контроля, самостоятельной работы, контрольных работ, сдачи экзамена.	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверять у обучающихся сформированность общих и профессиональных компетенций и обеспечивающих их умений.

Комплект заданий для проведения текущего контроля успеваемости и итоговой аттестации по учебной дисциплине «Основы электротехники» приводится в контрольно-измерительных материалах (КИМ), входящих в фонд оценочных средств по специальности.

Компетенции ОК 1-9 и ПК1.1. – ПК1.3., ПК2.1. – ПК2.3., ПК3.1. – ПК3.4., ПК4.1. – ПК4.4 считаются сформированными в части освоения дисциплины «Основы электротехники», если обучающийся получил положительную оценку по дисциплине.

Сферы (кластеры) компетен	Результаты (освоенные компетенции)	Основные показатели результатов освоения	Формы и методы контроля
Профессиональная сфера	ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владение профессиональной терминологией;</li> <li>- демонстрация интереса к выполнению профессиональноориентированных заданий;</li> <li>- формулирование цели работы, составление плана;</li> <li>- соблюдение требований при выполнении заданий;</li> <li>- своевременность выполнения и сдачи задания;</li> <li>- ясность и аргументированность изложения ответа</li> </ul>	Экспертная оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе занятий, лабораторных работ и практических занятий, результатов выполнения самостоятельной работы
	ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество		
	ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.		
	ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознано планировать повышения квалификации.		
	ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления. ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных электроустановок.		
	ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами		
	ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий		
	ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.		
	ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность		
	ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники		
	ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и		

	автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.		
	ПК 3.3. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.		
	ПК 3.4. Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства		
Информационная сфера	ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделение в информации необходимых технических характеристик оборудования и материалов;</li> <li>- использование Интернет-ресурсов для выполнения задачи;</li> <li>- оформление работы в соответствии с установленными требованиями;</li> <li>- умение работать с тезисом, таблицей, схемой;</li> <li>- умение обобщать, анализировать, делать выводы</li> </ul>	Экспертная оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе занятий, лабораторных работ и практических занятий, результатов выполнения самостоятельной работы
	ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.		
	ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.		
Сфера социального взаимодействия	ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- установление и поддержание хороших отношений с сокурсниками и преподавателем;</li> <li>- обмен знаниями и опытом, оказание помощи другим;</li> <li>- способность выслушивать мнение сокурсников и преподавателей;</li> <li>- способность вносит вклад в работу других.</li> </ul>	Экспертная оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе занятий, лабораторных работ и практических занятий, результатов выполнения самостоятельной работы
	ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.		
	ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники		
	ПК 4.2. Планировать исполнение работ исполнителями		
	ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива		
	ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями		

**Лист обновления рабочей программы  
общеобразовательной дисциплины «Основы электротехники», входящей в  
профессиональный цикл ППССЗ  
специальности 35.02.08 Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства**

**2017 г.**

В связи с изменением сведений

1. Исключить из списка интернет – ресурсов Персональный сайт преподавателя Бутенко Е.В. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.elena70.ucoz.ru](http://www.elena70.ucoz.ru)
2. Внести в список интернет – ресурсов Персональный сайт преподавателя Бутенко Е.В. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://helper-stud.ru/>

**2018 г.**

Внести в перечень Интернет – ресурсов

- Информационный сайт «Электромеханика» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.electromechanics.ru/electrical-engineering.html>

**2019 г.**

1. В связи с переизданием учебника заменить в списке основных источников для обучающихся и преподавателей источник: Теоретические основы электротехники: Учебник / Е.А. Лоторейчук. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 320 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/444811> на Теоретические основы электротехники: учебник / Е.А. Лоторейчук. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 317 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/992810>

2. В связи с переизданием учебника заменить в списке дополнительных источников для обучающихся и преподавателей источник:

1. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач: Учебное пособие / Лоторейчук Е.А. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 272 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544704> на Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач : учеб. пособие / Е.А. Лоторейчук. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 272 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1001273>

2. Электротехнические измерения: Учебное пособие / Хромоин П. К. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538860>. на Электротехнические измерения: учеб. пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/987219>

3. Внести в список дополнительных источников для обучающихся и преподавателей:

- Угольников, А. В. Электрические измерения [Электронный ресурс]: практикум для СПО / А. В. Угольников. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/82687.html>

3. Внести в перечень Интернет – ресурсов

1. Электротехника - сетевой электронный научный журнал [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <http://electrical-engineering.ru/current-rus.html>

4. В связи с изменением сведений:

1. Исключить из списка интернет – ресурсов Персональный сайт преподавателя Бутенко Е.В. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://helper-stud.ru/>
2. Внести в список интернет – ресурсов Персональный сайт преподавателя Бутенко Е.В. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://students45.ru/>

**Обновленный перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов,  
дополнительной литературы общепрофессиональной дисциплины «Основы  
электротехники», входящей в профессиональный цикл ППССЗ  
специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства,  
на 2019 – 2020 учебный год**

**Литература  
Для обучающихся**

**Основные источники**

1. Теоретические основы электротехники: учебник / Е.А. Лоторейчук. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 317 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/992810>

**Дополнительные источники**

1. Клепча, В. Ф. Электротехника. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Ф. Клепча. — Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67802.html>
2. Крутов, А. В. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Крутов, Э. Л. Кочетова, Т. Ф. Гузанова. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016.: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67742.html>
3. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач : учеб. пособие / Е.А. Лоторейчук. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 272 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1001273>
4. Угольников, А. В. Электрические измерения [Электронный ресурс]: практикум для СПО / А. В. Угольников. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/82687.html>
5. Электротехнические измерения: учеб. пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/987219>

**Для преподавателей**

**Основные источники**

1. Теоретические основы электротехники: учебник / Е.А. Лоторейчук. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 317 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/992810>

**Дополнительные источники**

1. Клепча, В. Ф. Электротехника. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Ф. Клепча. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016.: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67802.html>
2. Крутов, А. В. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Крутов, Э. Л. Кочетова, Т. Ф. Гузанова. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016.: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67742.html>
3. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач : учеб. пособие / Е.А. Лоторейчук. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 272 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1001273>
4. Теоретические положения и тестирование базовых знаний по электротехнике: Учебное пособие / Чесноков А.В., Поляков А.Е., Филимонова Е.М. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 164 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/519269>
5. Угольников, А. В. Электрические измерения [Электронный ресурс]: практикум для СПО / А. В. Угольников. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/82687.html>

6. Электротехнические измерения: учеб. пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 288 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/987219>

**Интернет-ресурсы (для обучающихся и для преподавателей)**

1. Вся электрика от А до Я. [Электронный ресурс] // [сайт] / Компания 21 век – 220В. – Режим доступа: <http://www.21vek-220v.ru>
2. Дом энергии - сайт об альтернативных источниках энергии, электростанциях и генераторах [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://dom-en.ru>
3. Информационный сайт «Электромеханика» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.electromechanics.ru/electrical-engineering.html>
4. Персональный сайт преподавателя Бутенко Е.В. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://students45.ru/>
5. Школа для электрика все секреты мастерства [Электронный ресурс] / Источник информации: **Школа для электрика: электротехника и электроника**. Статьи, советы, полезная информация. – Режим доступа: <http://electricalschool.info>
6. Электрокласс. Информационно – справочное издание [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://eleczone.ru/ucheba.html>
7. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс] // [сайт] – Режим доступа: <http://electrolibrary.info>
8. Электротехника - сетевой электронный научный журнал [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <http://electrical-engineering.ru/current-rus.html>
9. Электротехника в доступной форме. [Электронный ресурс] // [сайт] – Режим доступа: <http://electrono.ru>